



Національний університет

Національний університет водного господарства та природокористування

та Навчально-науковий інститут агроекології та землеустрою

Кафедра агрохімії, ґрунтознавства та землеробства

### **ЗАТВЕРДЖУЮ**

Проректор з науково-педагогічної,  
методичної та виховної роботи

\_\_\_\_\_ О.А. Лагоднюк

”\_\_\_\_\_” \_\_\_\_\_ 2019 р.

**05-01-70**

### ***РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ***

Program of the Discipline

Методика агрохімічних досліджень

Methods of Agrochemicals research

спеціальність  
specialty

201 Агрономія»  
201 AGRONOMY

Рівне - 2019



Національний університет

Методика агрохімічних досліджень. Робоча програма навчальної дисципліни для студентів, які навчаються за спеціальністю 201 «Агрономія».  
– Рівне: НУВГП, 2019.– 15 с.

Розробник: Олійник Оксана Олексіївна, к.с.-г.н., доцент кафедри агрохімії, ґрунтознавства та землеробства

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри агрохімії, ґрунтознавства та землеробства

Протокол від «\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_\_ р., № \_\_\_\_

В.о. завідувача кафедри \_\_\_\_\_ Т.М. Колесник

Схвалено науково-методичною комісією за спеціальністю 201 “Агрономія”

Протокол від „\_\_” \_\_\_\_\_ 201\_\_ р., № \_\_\_\_

Голова науково-методичної комісії \_\_\_\_\_ С.І. Веремеєнко

© Олійник О.О., 2019

© НУВГП, 2019



Програма вибіркової навчальної дисципліни «Методика агрохімічних досліджень» складена відповідно до освітньо професійної програми підготовки бакалаврів спеціальності «Агрономія».

Предметом вивчення навчальної дисципліни є формування теоретичних знань та набуття професійних умінь стосовно дослідницької роботи загалом і в агрономії зокрема.

Міждисциплінарні зв'язки: дисципліна «Методика агрохімічних досліджень» є складовою частинною циклу професійної та практичної підготовки студентів за спеціальністю «Агрономія». Вивчення курсу передбачає наявність системних та ґрунтовних знань із суміжних курсів «Рослинництво»; «Агрохімія»; «Ґрунтознавство з основами геології», «Землеробство», «Плодівництво», «Овочівництво». Цілеспрямованої роботи над вивченням спеціальної літератури, активної роботи на лекціях, лабораторних та практичних заняттях, самостійної роботи над виконанням поставлених завдань.

Вимоги до знань та умінь визначаються галузевими стандартами вищої освіти.

### Анотація

Для забезпечення високих врожаїв сільськогосподарських культур необхідна інформація про стан ґрунту й умови формування врожаю. За допомогою основних методів агрохімічних досліджень встановлюється ефективність застосування та необхідність виробництва нових добрив, визначається агрохімічна, екологічна та економічна ефективність застосування засобів хімізації.

*Ключові слова:* вегетаційний метод, лізиметричний метод, польовий метод, схема досліду, врожайність, похибка, ефективність.

### Abstract

To ensure high yields of crops information on the soil condition and the conditions for the formation of the crop yield is needed.

The need for the production of new fertilizers and the effectiveness of their application also agrochemical, ecological and economic efficiency of chemicals use are determined with main methods of agrochemical research.

*Keywords:* vegetative method, lysimetric method, field method, experience scheme, yield, error, efficiency.



## 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань Спеціальність, РВО	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 4,5	Галузь знань: 20 "Аграрні науки та продовольство" Спеціальність: 201 «Агрономія»	Вибіркова	
Модулів – 2		Рік підготовки:	
Змістових модулів – 2		4-ий	4-ий
Загальна кількість годин - 135		Семестр	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 СРС – 5	Рівень вищої освіти: бакалаврський	8-ий	8-ий
		Лекції	
		24 год	8 год
		Лабораторні	
		14 год	-
		Практичні	
		10 год.	8 год
		Самостійна робота	
		87 год.	119 год
		ІНДЗ: курсова робота – 24 год	
Вид контролю: екзамен			

### Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної та індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання - 30 % до 70 %.

для заочної форми навчання – 12 % до 88 %

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Дисципліна базується на знаннях таких природничих та професійно-орієнтованих дисциплін як фізика, хімія, ботаніка, фізіологія рослин, рослинництво, селекція, агрохімія, землеробство, ґрунтознавство.

В результаті вивчення дисципліни “Методики агрохімічних досліджень” студент повинен:

### знати:

- сучасні методи та методики проведення польових, вегетаційних, лабораторних та модельних досліджень;
- техніку закладки дослідів;
- проведення спостережень при веденні експериментів;



уміти:

- проводити аналіз ґрунту, рослин і добрив;
- закладати різні види польових, модельних та лабораторних дослідів;
- проводити фенологічні спостереження та проводити облік урожаю в дослідях;

Програма з дисципліни "Методики агрохімічних досліджень" розроблена для студентів 4-го курсу вищих навчальних закладів III та IV рівнів акредитації, що навчаються за спеціальністю "Агрономія".

**Метою вивчення дисципліни** "Методики агрохімічних досліджень" є засвоєння теоретичних основ агрохімії і формування навичок із дослідження стану ґрунтів, ефективності добрив, продуктивності сільськогосподарських культур з дотриманням вимог стандартів роботи сфери агрохімічного сервісу.

**Зв'язок з іншими дисциплінами:** Агрохімія, Ґрунтознавство з основами геології, Основи наукових досліджень, Фізико – хімічні методи досліджень, Система застосування добрив, Рослинництво.

### 3. Програма навчальної дисципліни

#### Змістовий модуль 1. Спеціальні методи досліджень

##### **Тема 1. Польовий метод досліджень**

Предмет і методи агрохімічних досліджень. Завдання навчальної дисципліни. Історія розвитку дослідної справи. Основні методи агрохімічних досліджень: лабораторний, вегетаційний, лізиметричний, польовий. Охорона праці при роботі з добривами.

Основні методичні вимоги до якості польового досліді. Вибір ділянки. Програма спостережень. Розміщення варіантів. Планування польових досліджень. Загальні вимоги до обліку урожаю в дослідях.

##### **Тема 2. Досліди з вивчення основних питань агрономії**

Досліди з використанням добрив.

Досліди, в яких вивчають строки сівби.

Досліди, де вивчають глибину сівби.

##### **Тема 3. Досліди у виробничих умовах**

Мета проведення виробничих дослідів. Види дослідів у виробничих умовах. Документація та звітність при проведенні дослідів.

##### **Тема 4. Вегетаційний метод досліджень**

Ґрунтова, піщана і водна культури. Схема досліді. Типи вегетаційних посудин. Техніка закладки досліді з ґрунтовою культурою. Піща-



### **Тема 5. Лізиметричний метод досліджень**

Види лізиметрів. Конструкції лізиметрів. Особливості планування та проведення досліджень у лізиметрах, лізиметричних лійках та металевих лізиметрах. Основні спостереження та обліки, що проводяться під час дослідів. Облік врожаю.

### **Тема 6. Лабораторні методи досліджень**

Оптичні методи досліджень – фотометричний, рефрактометричний, поляриметричний, спектральний, емісійний, атомно-абсорбційний, інфрачервоної спектроскопії);

Електрохімічні – потенціометричний, полярографічний, хромо-потенціометричний, кондуктометричний, мас-спектрометричний, радіохімічний, електронного парамагнітного резонансу.

## **Змістовий модуль 2. Агрохімічний аналіз**

### **Тема 7. Агрохімічний аналіз ґрунту**

Основні методи визначення рухомих форм азоту, фосфору і калію. Групування ґрунтів за вмістом рухомих форм азоту, фосфору і калію. Агроекологічна оцінка поживного режиму ґрунтів.

Вивчення фракційний складу азоту, фосфору і калію ґрунтів. Буферна здатність ґрунтів. Методики вивчення гумусового стану. Біологічної та ферментативної активності ґрунту.

Методи визначення вмісту макро- та мікроелементів в ґрунтових розчинах за допомогою іонселективних електродів. Застосування методів мічених атомів в агрохімічних дослідженнях.

### **Тема 8. Агрохімічний аналіз рослин**

Мета аналізу. Підготовка рослинного матеріалу для аналізу. Визначення вмісту сухої речовини і вологості. Озолення (сухе і мокре). Визначення азоту, фосфору, калію, кальцію і магнію в рослинах. Визначення якості продукції рослинництва.

### **Тема 9. Агрохімічний аналіз добрив**



Значення і необхідність аналізу промислових і місцевих добрив, відходів виробництва. Підготовка добрив для аналізу. Якісне і кількісне визначення добрив. Визначення вологості. Азотні, фосфорні, калійні добрива. Аналіз комплексних добрив. Аналіз меліорантів та органічних добрив.

#### **Тема 10. Методи визначення мікроелементів**

Характеристика методів визначення мікроелементів у ґрунті, рослинах, кормах, добривах. Аналіз вмісту мікроелементів у ґрунті. Методи визначення мікроелементів в рослинах і кормах.





#### 4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин										
	Денна форма						Заочна форма				
	Σ	у тому числі					Σ	у тому числі			
		л	лр	пр	інд	ср		л	пр	інд	ср
Модуль 1											
Змістовий модуль 1. Спеціальні методи досліджень											
Тема 1. Польовий метод досліджень	10	2	2	-	-	6	6	-	-	-	6
Тема 2. Досліди з вивчення основних питань агрономії	10	2	2	-	-	6	10	2	2	-	6
Тема 3. Досліди у виробничих умовах	10	2	2	-	-	6	8	-	-	-	8
Тема 4. Вегетаційний метод досліджень	14	4	2	-	-	8	8	-	-	-	8
Тема 5. Лізиметричний метод	10	2	2	-	-	6	10	-	-	-	10
Тема 6. Лабораторні методи досліджень	12	4	2	2	-	4	10	2	2	-	6
Змістовий модуль 2. Агрохімічний аналіз											
Тема 7. Агрохімічний аналіз ґрунту	11	2	2	2	-	5	12	2	2	-	8
Тема 8. Агрохімічний аналіз рослин	10	2	-	2	-	6	10	-	-	-	10
Тема 9. Агрохімічний аналіз	12	2	-	2	-	8	10	2	2	-	6



добрий											
<b>Тема 10. Методи визначення мікроелементів</b>	12	2	-	2	-	8	11	-	-	-	11
<b>Модуль 2</b>											
<b>Курсова робота</b>	-	-	-		24	-	-	-	-	24	-
<b>Усього годин</b>	135	24	14	10	24	63	135	8	8	24	95

Денна форма навчання:

Підготовка до аудиторних занять -  $(24+24) \cdot 0,5 \text{ год} = \mathbf{24 \text{ год}};$

Підготовка до контрольних заходів –  $4,5 \text{ кредитів} \cdot 6 \text{ год} = \mathbf{27 \text{ год}}$

Самостійна робота над курсом – **12 год**

**5. Теми лабораторних занять**

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Визначення мінеральних форм фосфору за методом Чанга-Джексона	8
2	Визначення обмінної ємності ґрунту за методом Бобко – Аскіназі – Альошина в модифікації ЦІНАО	2
3	Визначення масової частки азоту в солях амонію (в амонійній формі формальдегідним методом)	2
4	Визначення рухомих форм заліза з допомогою роданіда калію (або амонію) в торфі	2



## 6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Аналіз сучасних методів і методик для визначення макроелементів в ґрунті	2
2	Аналіз сучасних методів і методик для визначення мікроелементів в ґрунті	2
3	Аналіз сучасних методів і методик для визначення макроелементів в рослинах	2
4	Аналіз сучасних методів і методик для визначення мікроелементів в рослинах	2
5	Особливості сучасних методів і методик для аналізу добрив	2

## 7. Самостійна робота

Розподіл годин самостійної роботи для студентів денної форми навчання:

24 год - підготовка до аудиторних занять;

27 год - підготовка до контрольних заходів;

12 год – підготовка питань, які не розглядаються під час аудиторних занять.

### 7.1. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Історія розвитку дослідної справи.	2
2	Техніка закладки вегетаційного досліду з водною культурою	2
3	Електрохімічні методи досліджень	2
4	Визначення якості продукції рослинництва	2
5	<u>Методи агрохімічної діагностики</u> Види діагностики. Основні показники. Візуальна та хімічна діагностика. Метод мінерального азоту. Ґрунтова і рослинна діагностика у дослідках з багаторічними насадженнями. Морфобіологічні дослідження.	4
<i>Разом</i>		12



## 7.2. Оформлення звіту про самостійну роботу

Підсумком самостійної роботи над вивченням дисципліни „Методики агрохімічних досліджень” є складання письмового звіту за темами вказаними у п.7.1.

Загальний обсяг звіту визначається з розрахунку 0,25 сторінки на 1 год. самостійної роботи. Звіт включає план, вступ, основну частину, висновки, список використаної літератури та додатки.

Звіт оформлюється на стандартному папері формату А4 (210х297 мм). Поля: верхнє, нижнє та ліве – 20 мм, праве – 10 мм. Звіт може бути рукописним або друкований і виконується українською мовою.

Захист звіту про самостійну роботу відбувається у терміни, спільно обумовлені студентом і викладачем.

## 8. Індивідуальне навчально – дослідне завдання

Курсова робота виконується кожним студентом за індивідуально отриманим завданням. Зміст курсової роботи передбачає застосування отриманих теоретичних знань та навичок щодо планування та проведення дослідів за заданою темою, вибору необхідних методів та методик досліджень. Обсяг курсової роботи складає 80 стор.

Курсова робота має такий зміст і структуру:

1. Вступ
2. Обґрунтування необхідності проведення досліджень з обраної теми
3. Огляд літератури
4. Характеристика умов проведення досліджень
  - 4.1 Кліматичні умови
  - 4.2 Ґрунтові умови
  - 4.3 Особливості зональної системи землеробства
  - 4.4 Спеціалізація сільськогосподарських підприємств
  - 4.5 Технологія вирощування дослідної культури
5. Методика та техніка проведення досліджень
  - 5.1 Схема дослідів
  - 5.2 Програма досліджень
  - 5.3 Техніка закладки дослідів
  - 5.4 Розрахунок потреби в добривах, меліорантах, насінні
  - 5.5 Посів та догляд за посівами
  - 5.6 Збирання та облік врожаю
6. Статистичний аналіз урожайних даних
7. Висновки
8. Перелік літератури



## 9. Методи навчання

Під час лекційного курсу використовуються презентація ілюстраційного матеріалу за допомогою мультимедійного проектора, друкований роздатковий матеріал, дискусійне обговорення проблемних питань.

## 10. Методи контролю

**Основними критеріями**, що характеризують рівень компетентності студента при оцінюванні результатів поточного та підсумкового контролю є такі:

- виконання всіх видів навчальної роботи, передбачені робочою програмою навчальної дисципліни;
- глибина і характер знань навчального матеріалу за змістом навчальної дисципліни, що міститься в основних та додаткових рекомендованих літературних джерелах;
- вміння аналізувати явища, які вивчаються, у їх взаємозв'язку і розвитку;
- характер відповідей на поставлені питання (чіткість, лаконічність, логічність, послідовність тощо);
- вміння застосовувати теоретичні положення під час розв'язання практичних задач;
- вміння аналізувати достовірність одержаних результатів.

Оцінювання результатів **поточної роботи** (завдань, що виконуються на практичних заняттях та консультаціях, результати самостійної роботи студентів) проводиться за такими критеріями:

Розрахункові завдання, задачі, практичні роботи (у % від кількості балів, виділених на завдання із заокругленням до цілого числа):

0% – завдання не виконано;

40% – завдання виконано частково та містить суттєві помилки методичного або розрахункового характеру;

60% – завдання виконано повністю, але містить суттєві помилки у розрахунках або в методиці;

80% – завдання виконано повністю і вчасно, проте містить окремі несуттєві недоліки (розмірності, висновки, оформлення тощо);

100% – завдання виконано правильно, вчасно і без зауважень.

Ситуаційні вправи, конкретні ситуації та інші завдання творчого характеру (у % від кількості балів, виділених на завдання із заокругленням до цілого числа):

0% – завдання не виконано;



— завдання виконано частково, висновки не аргументовані і не конкретні, звіт підготовлено недбало;

60% – завдання виконано повністю, висновки містять окремі недоліки, судження студента не достатньо аргументовані, звіт підготовлено з незначним відхиленням від вимог;

80% – завдання виконано повністю і вчасно, проте містить окремі несуттєві недоліки не системного характеру;

100% – завдання виконано правильно, вчасно і без зауважень.

Контроль самостійної роботи проводиться:

з лекційного матеріалу – шляхом перевірки конспектів;

з практичних занять – за допомогою перевірки виконаних робіт.

Поточний контроль знань відбувається на заліку у письмовій формі. Контрольні завдання включають теоретичний матеріал та практичні завдання.

Усі форми контролю включено до 100 – бальної шкали оцінки.

#### 11. Розподіл балів, що присвоюється студентам

Модуль 1: Поточне тестування										Екзамен	Разом
60											
Змістовий модуль 1					Змістовий модуль 2						
40					20						
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10		
1	3	1	2	1	2	2	1	1	1	Лек	
1	3	1	2	1	2	2	1	1	1	Лр	
2	6	2	4	2	4	4	2	2	2	Ср	
4	12	4	8	4	8	8	4	4	4		
										40	100

#### Курсова робота

Пояснювальна записка	Ілюстративна частина	Захист роботи	Сума
до 50	до 10	до 40	100



Сума балів за всі форми навчальної діяльності	Для екзамену, курсової роботи
90-100	відмінно
82-89	добре
74-81	
64-73	задовільно
60-63	
35-59	незадовільно з можливістю повторного складання
0-34	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

## 12. Методичне забезпечення

Методичне забезпечення дисципліни „Методики агрохімічних досліджень” включає:

- методичні вказівки до виконання лабораторних робіт;
- методичні вказівки до виконання курсової роботи;
- мультимедійна презентація ілюстраційного матеріалу;
- друкований матеріал у вигляді кольорових рекламних проспектів;
- опорний конспект лекцій в електронному вигляді

## 13. Рекомендована література

1. Лісовал А.П. Методи агрохімічних досліджень – К., Видавничий центр НАУ -245с.
2. Агрохимические методы исследования почв. –М.: Наука, 1975. - 656с.
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. -М.: Агропромиздат, 1985. –351с.
4. Мойсейченко В.Ф., Єщенко В.О., Основи наукових досліджень в агрономії. –К.: Наукова думка, 1994, -333с.
5. Юдин Ф.А. Методика агрохимических исследований. –М.: Колос, 1971, 272с.
6. Методика полевых и вегетационных опытов с удобрениями и гербицидами. –М.: Наука, 1967. - 180с.



7. Карасюк І.М., та інші. Агрохімічний аналіз ґрунту, рослин і добрив. Умань, УДАА, 2001. - 188с.

#### 14. Інформаційні ресурси

До складу інформаційних ресурсів навчальної дисципліни входять:

1. Міністерство аграрної політики та продовольства України. / електронний ресурс / - Режим доступу: <http://minagro.gov.ua/>
2. Державний комітет статистики України / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua/>
3. Національна бібліотека ім. В.І. Вернадського України / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.nbuw.gov.ua/>
4. Обласна наукова бібліотека (м. Рівне, Майдан Короленка, / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.lib.rv.ua/>
5. Рівненська централізована бібліотечна система (м. Рівне, вул. Київська, 44) / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://cbs.rv.ua/>.
6. Наукова бібліотека НУВГП (м.Рівне, вул. Олекси Новака,75) / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://lib.nuwm.edu.ua/>
7. [www.agrohim.biz](http://www.agrohim.biz)  
[www.agrosfera.ua](http://www.agrosfera.ua)  
[www.syngenta.com.ua](http://www.syngenta.com.ua)